GMB HR84

Housing Relay - 8 Opto In, 4 Outputs

GMM 5115

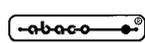
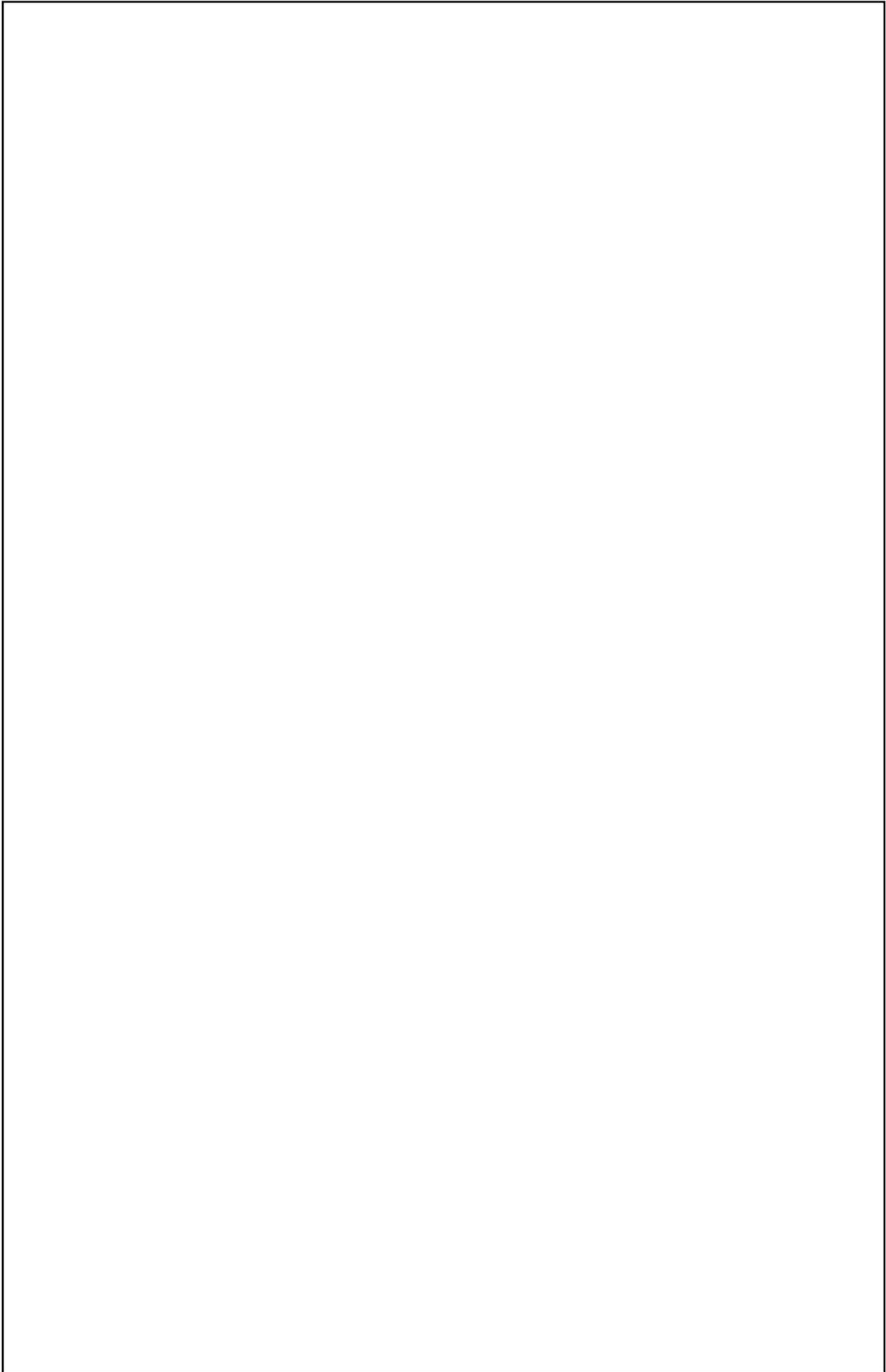
grifo® Mini Modulo AT89c5115

MANUALE TECNICO

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it

http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMB HR84 & GMM 5115 Rel. 3.00 *Edizione 16 Novembre 2004*

GMB HR84

Housing Relay - 8 Opto In, 4 Outputs

GMM 5115

grifo® Mini Modulo AT89c5115

MANUALE TECNICO

Modulo d'interfaccia della serie mini Block con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M4 HC53**; ingombri: frontale **90** x **71** mm, altezza **58** mm; montaggio su barra ad **Omega** DIN 46277-1 e DIN 46277-3; **GMM 5115** già installata nello zoccolo a **28** pin; **8** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**; stato degli **8** ingressi visualizzati da altrettanti **LEDs**; due ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt**; tre ingressi possono svolgere funzioni di **Conteggio**; **4** uscite a **Relé** da **5 A**; stato delle 4 uscite visualizzato da **4 LEDs**; alcune uscite possono svolgere funzioni evolute per comandi temporizzati automatici; Linea Seriale in RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop o TTL; collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato; **3** linee di **I/O TTL**; linea **I²C BUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore; alimentatore **Switching** incorporato; protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb™**; alimentazione in **DC** o in **AC**: **10 ÷ 40 Vdc** o **8÷24 Vac** per la logica; possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' **In System Programming**; software gratuito per **PC**, ottenibile presso il sito internet di ATMEL, di supporto alla programmazione **ISP** con cui scaricare il codice generato nella FLASH di bordo; vasta disponibilità di software di sviluppo quali: compilatori **C** (μC/51); compilatori **BASIC** (BASCOM 8051); compilatori **LADDER** (LadderWORK); ecc.; ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati, per i vari ambienti di sviluppo

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY
Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

GMB HR84 & GMM 5115 Rel. 3.00 *Edizione 16 Novembre 2004*

IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute sul presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante grifo® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.

grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per grifo®.

Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Attenzione: Dispositivo sensibile alle cariche elettrostatiche

Marchi Registrati

INDICE GENERALE

INDICE DELLE FIGURE

INTRODUZIONE

L'uso di questi dispositivi è rivolto - **IN VIA ESCLUSIVA** - a personale specializzato.
Questo prodotto non è un **componente di sicurezza** così come definito dalla direttiva **98-37/CE**.

I pin dei Moduli non sono dotati di protezione contro le cariche elettrostatiche. Esiste un collegamento diretto tra i pin dei Moduli e i rispettivi pin del microcontrollore. I Moduli è sensibile ai fenomeni ESD.
Il personale che maneggia i Moduli è invitato a prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare i possibili danni che potrebbero derivare dalle cariche elettorostatiche.

Scopo di questo manuale è la trasmissione delle informazioni necessarie all'uso competente e sicuro dei prodotti. Esse sono il frutto di un'elaborazione continua e sistematica di dati e prove tecniche registrate e validate dal Costruttore, in attuazione alle procedure interne di sicurezza e qualità dell'informazione.

I dati di seguito riportati sono destinati - IN VIA ESCLUSIVA - ad un utenza specializzata, in grado di interagire con i prodotti in condizioni di sicurezza per le persone, per la macchina e per l'ambiente, interpretando un'elementare diagnostica dei guasti e delle condizioni di funzionamento anomale e compiendo semplici operazioni di verifica funzionale, nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e salute vigenti.

Le informazioni riguardanti installazione, montaggio, smontaggio, manutenzione, aggiustaggio, riparazione ed installazione di eventuali accessori, dispositivi ed attrezzature, sono destinate - e quindi eseguibili - sempre ed in via esclusiva da personale specializzato avvertito ed istruito, o direttamente dall'ASSISTENZA TECNICA AUTORIZZATA, nel pieno rispetto delle raccomandazioni trasmesse dal costruttore e delle norme di sicurezza e salute vigenti.

I dispositivi non possono essere utilizzati all'aperto. Si deve sempre provvedere ad inserire i moduli all'interno di un contenitore a norme di sicurezza che rispetti le vigenti normative. La protezione di questo contenitore non si deve limitare ai soli agenti atmosferici, bensì anche a quelli meccanici, elettrici, magnetici, ecc.

Per un corretto rapporto coi prodotti, è necessario garantire leggibilità e conservazione del manuale, anche per futuri riferimenti. In caso di deterioramento o più semplicemente per ragioni di approfondimento tecnico ed operativo, consultare direttamente l'Assistenza Tecnica autorizzata.

Al fine di non incontrare problemi nell'uso di tali dispositivi, è conveniente che l'utente - PRIMA DI COMINCIARE AD OPERARE - legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase, per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie, si può fare riferimento all'indice generale e all'indice analitico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

VERSIONE SCHEDA

Il presente manuale è riferito all'accoppiata **GMB HR84** revisione **220503** con installato a bordo un **Mini Modulo grifo® GMM 5115** revisione **121002**. La validità delle informazioni riportate è quindi subordinata al numero di versione dei dispositivi in uso.

FIGURA 1: POSIZIONE DEL NUMERO DI REVISIONE DI GMM 5115 E GMB HR84

INFORMAZIONI GENERALI

L'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** è fondamentalmente un modulo da barra DIN con installata una CPU Mini Modulo **GMM 5115**.
Questa permette di gestire 8 ingressi galvanicamente isolati e 4 uscite a relé, visualizzati tramite LEDs; una linea seriale asincrona, una linea seriale hardware sincrona tipo I²C BUS; un ingresso analogico di A/D converter; una uscita PWM; fino a 3 linee di I/O TTL.
Essa si colloca nella fascia di controllori a basso costo, in grado di funzionare in autonomia, come periferica intelligente, e/o remotata in una più vasta rete di telecontrollo e/o di acquisizione.
L'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** è fornita di un contenitore standard in plastica provvisto degli attacchi per le classiche guide ad Omega presenti in ogni quadro elettrico.
Grazie al basso costo di questa interfaccia e del relativo Mini Modulo di CPU è possibile affrontare proficuamente tutta una serie di automazioni.
La **grifo®** rende disponibili anche numerosi tools di sviluppo software, come ad esempio, il compilatore BASIC **BASCOM 8051**, economico e potente, il compilatore **LADDER** LadderWORK o i compilatori C **μC/51** e **HTC 51**.
L'accoppiata è dotata di una serie di comodi connettori, a rapida estrazione, con cui può essere facilmente collegata ai segnali del campo.
Tali connettori inoltre semplificano anche gli eventuali interventi che si dovessero rendere necessari.
Le caratteristiche specifiche dell'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** possono essere così riassunte:

- Modulo d'interfaccia della serie mini Block con contenitore plastico modulare **DIN 50022 Modulbox**, modello **M4 HC53**
- Ingombri: frontale **90** x **106** mm, altezza **58** mm; montaggio su barra ad **Omega** DIN 46277-1 e DIN 46277-3
- **GMM 5115** già installata nello zoccolo a 28 pin
- **8** ingressi optoisolati che possono essere indifferentemente **NPN** o **PNP**
- Stato degli **8** ingressi visualizzati da altrettanti **LEDs**
- Due ingressi possono svolgere funzioni di **Interrupt**
- Tre ingressi possono svolgere funzioni di **Conteggio**
- **4** uscite a **Relé** da 5 A
- Stato delle 4 uscite visualizzato da 4 **LEDs**
- Alcune uscite possono svolgere funzioni evolute per comandi temporizzati automatici
- **Linea Seriale** in RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop o TTL
- Collegamento di tutti i segnali tramite comodi connettori con pin out normalizzato
- fino a 3 linee di **I/O TTL**
- Linea **I²C BUS** disponibile per dispositivi esterni, su connettore
- Alimentatore **Switching** incorporato
- Protezione su alimentazione della logica di bordo, tramite **TransZorb**
- Alimentazione in **DC** o in **AC**: 10 ÷ 40 Vdc o 8÷24 Vac per la logica
- Possibilita' di gestione della FLASH ed EEPROM interna in modalita' **In System Programming**
- Software gratuito per PC, ottenibile presso il sito internet di ATMEL, di supporto alla programmazione **ISP** con cui scaricare il codice generato nella FLASH di bordo

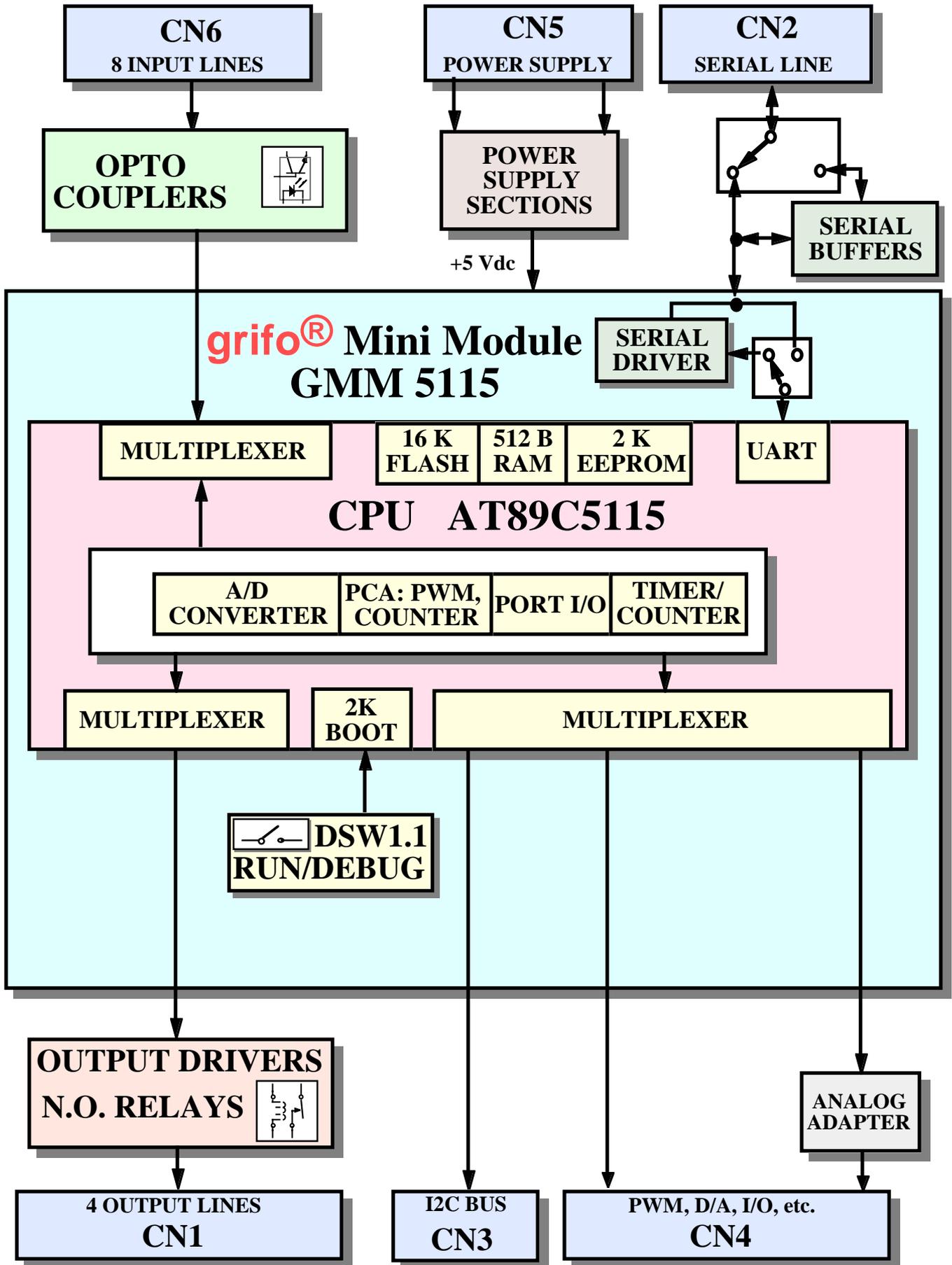



FIGURA 2: SCHEMA A BLOCCHI

- Vasta disponibilità di software di sviluppo quali: compilatori **C** (μC/51); compilatori **BASIC** (BASCOM 8051); compilatori **LADDER** (LadderWORK); ecc.
- Ricca serie di programmi dimostrativi ed esempi di utilizzo forniti sotto forma di sorgenti ampiamente commentati, per i vari ambienti di sviluppo

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 2.

INGRESSI DIGITALI OPTOISOLATI

La scheda dispone di 8 ingressi di tipo NPN e/o PNP,visualizzati da appositi LEDs, e collegati a due connettori a rapida estrazione.
Gli ingressi optoisolati devono essere alimentati da un'apposita tensione esterna definita +Vopto che l'utente deve provvedere a fornire.
Questa sezione è galvanicamente isolata dall'alimentazione della logica di bordo.
Per ulteriori informazioni si può di consultare il manuale **GMB HR84**.

COMUNICAZIONE SERIALE

La **GMB HR84** dispone di un connettore a vaschetta da 9 vie dedicato alla comunicazione seriale.
Dal punto di vista hardware, tramite una serie di comodi jumpers e driver da installare, è possibile selezionare il protocollo elettrico di comunicazione.
In particolare si può decidere di bufferarla in **Current Loop** oppure **RS 422**, **RS 485**; in questi ultimi casi è definibile anche l'attivazione e/o la direzionalità della linea di comunicazione tramite il segnale P1.3, connettendo il jumper J7 in posizione 2-3.
Per ulteriori informazioni si può di consultare i manuale **GMB HR84** e **GMM 5115**.

FIGURA 3: IMMAGINE DELLA GMB HR84 E DEL MINI MODULO GMM 5115

LINEA I²C BUS

Un connettore di **GMB HR84** è dedicato alla linea I²C BUS, che viene emulata via software, ed è gestita da due segnali di **GMM 5115** (P2.0 e P2.1), dotati di un pull-up da 4,7 kΩ.
Grazie a questa interfaccia possono essere collegati dispositivi dotati dello stesso standard di comunicazione in modo da espandere localmente le potenzialità del modulo.
Una ricca serie di esempi software prevede la gestione delle più comuni e diffuse interfacce I²C BUS come A/D e D/A converter, display driver, memorie, sensori di temperatura, ecc.
A tale proposito può essere utile esaminare la **K51-AVR** di cui è disponibile sia il manuale tecnico con il relativo schema elettrico che una completa raccolta di esempi in vari linugaggi.
Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR84** e **GMM 5115**.

LINEE I/O TTL

GMB HR84 permette di collegare fino a 3 linee di I/O TTL, disponibili sul connettore CN3 provenienti dal Mini Modulo **GMM 5115**.
Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR84** e **GMM 5115**.

USCITE DIGITALI A RELÉ

GMB HR84 è dotata di 4 uscite a relé da 5A, con contatto normale aperto, il cui stato viene visualizzato da altrettanti LEDs. Ogni linea è pilotata da un segnale della **GMM 5115**, il quale è bufferato da un apposito drive.
L'uscita è disponibile su di un connettore a rapida estrazione che consente agevole accesso ai segnali provenienti dal campo.
Per ulteriori informazioni si possono consultare i manuali **GMB HR84** e **GMM 5115**.

SEZIONE ALIMENTATRICE

La scheda **GMB HR84** é provvista di una efficiente sezione alimentatrice switching, che provvede a fornire la tensione di alimentazione di +5 Vdc, necessaria alle sezioni di logica e di output, in ogni condizione di carico e tensione d'ingresso; in assenza della sezione alimentatrice questa tensione deve essere fornita dall'esterno.
Sulle schede sono state adottate tutte le scelte circuitali e componentistiche che tendono a ridurre i consumi, compresa la possibilità di far lavorare i Mini Moduli in power-down ed idle-mode ed a ridurre la sensibilità ai disturbi.
Si ricorda inoltre che é presente una circuiteria di protezione tramite TransZorb™ per evitare danni dovuti a tensioni non corrette.
Per alimentare gli opto-isolatori delle sezioni galvanicamente isolate, é invece necessaria una tensione di 12÷24 Vdc.
Informazioni più dettagliate sono riportate nel capitolo CARATTERISTICE ELETTRICHE e nel paragrafo TENSIONI DI ALIMENTAZIONE.

CARATTERISTICHE GENERALI

Risorse di bordo: 8 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP
2 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP di /INT
2 ingressi digitali optoisolati NPN e PNP di Counter/Timer
4 uscite digitali bufferate con relé da 5 A
1 linea seriale (RS 232, TTL, RS422, RS485, Current Loop,ecc.)
1 linea I²C BUS
1 uscita PWM da 8 bit (per D/A)
3 I/O digitali generici
1 sezione alimentatrice switching, stabilizzata a + 5Vdc ±5%
14 LEDs di stato + 1 LED interno
1 Dip Switch a 8 vie

Mini Modulo: **GMM 5115**

Frequenza taglio ingressi opto: 13 KHz

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni: 90 x 71 x 58 mm (contenitore DIN 50022)
85 x 66 x 32 mm (senza contenitore)

Contenitore: DIN 50022 modulbox, modello M4 HC53

Montaggio: Su guide Ω tipo DIN 46277-1 e DIN 46277-3

Peso: 169 g

Connettori:
CN1: 6 vie rapida estrazione, verticale
CN2: 9 vie vaschetta D, femmina, verticale
CN3: 4 vie strip, maschio, verticale
CN4: 2x4 vie AMP MODU II, maschio, verticale
CN5: 2 vie rapida estrazione, verticale
CN6: 9 vie rapida estrazione, verticale

Range di temperatura: da 0 a 50 gradi Centigradi

Umidità relativa: 20% fino a 90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione d'ingresso:	10÷40 Vdc o 8÷24 Vac	(logica)
Potenza di alimentazione per logica:	2, 3 W	(*)
Tensione alimentazione d'uscita:	+5 Vdc	
Corrente assorbita:	310 mA max 16÷75 mA max	(+5 Vdc) (+V opto)
Corrente disponibile su +5Vdc d'uscita:	400 mA - 310 mA - 21 mA = 69 mA	
Tensione massima sui contatti dei relé:	35 Vdc	
Corrente max non induttiva sui contatti dei relé:	5A	(carico resistivo)
Batteria di bordo:	3,0 Vdc; 180 mAh	
Corrente di backup:	2,3 μA	
Tensione per ingressi optoisolati:	+V opto = 8 ÷ 30 Vdc	(*)
Potenza per ingressi optoisolati:	4,4 W	
Range ingresso analogico:	0÷2,5; 0÷10 V	
Impedenza ingresso analogico:	4,7 KΩ	
Pull-up linea I^2C BUS:	4,7 KΩ	
Rete terminazione RS 422-485:	Resistenza terminazione linea= Resistenza di pull up sul positivo= Resistenza di pull down sul negativo=	120 Ω 3,3 KΩ 3,3 KΩ

(*) I dati riportati sono riferiti ad un lavoro a temperatura ambiente di 20 gradi centigradi (per ulteriori informazioni fare riferimento al paragrafo "ALIMENTAZIONE").

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo dell'accoppiata. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei connettori, dei jumpers, dei LEDs, ecc. ed alcuni diagrammi illustrativi.

CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

L'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** è provvista di 6 connettori con cui vengono effettuate tutte le connessioni con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare. Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 17, mentre per ulteriori informazioni a riguardo del tipo di connessioni, fare riferimento alle figure successive che illustrano il tipo di collegamento effettuato a bordo scheda.

CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

CN5 è un connettore a morsettiera a rapida estrazione, verticale, passo 5,00 mm, composto da 2 vie. Tramite CN5 devono essere fornite le tensioni di alimentazione necessarie all'alimentatore switching di bordo per generare la tensione per la logica di controllo.

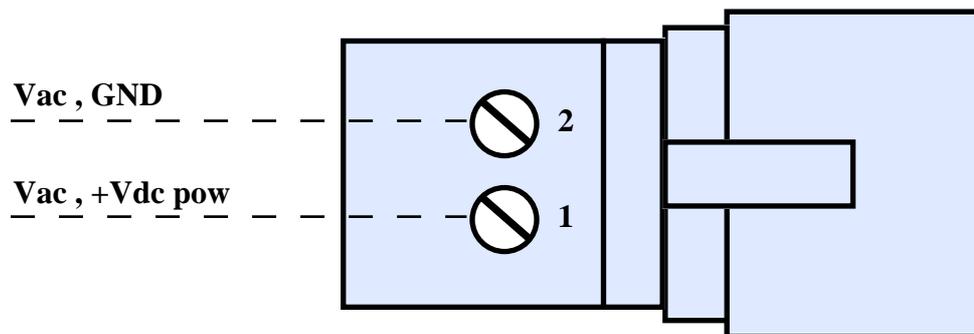



FIGURA 4: CN5 - CONNETTORE DI ALIMENTAZIONE

Legenda:

Vac , +Vdc pow = I - Positivo alimentazione in continua per la logica
Vac , GND = I - Negativo alimentazione in continua per la logica

Per maggiori informazioni vedere il paragrafo "TENSIONI DI ALIMENTAZIONE" ed il paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

CN3 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

CN3 è un connettore strip maschio, verticale, passo 2,54 mm, composto da 4 vie.
Su CN3 è disponibile un'interfaccia standardizzata verso un qualunque dispositivo periferico I²C BUS. Sul connettore sono riportati i terminali dell'alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo per poter alimentare comodamente dispositivi o sistemi esterni alla scheda. I segnali sono a livello TTL, secondo le normative dello standard I²C BUS, e sono disposti in modo da ridurre al minimo le interferenze ed in modo da facilitare la connessione.

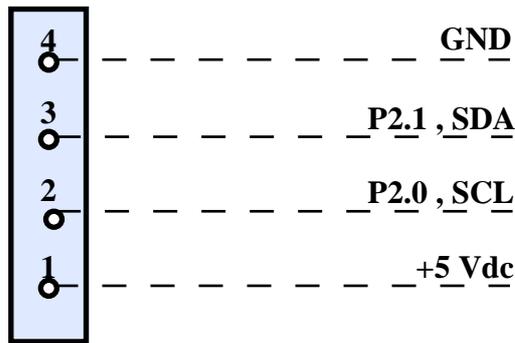



FIGURA 5: CN3 - CONNETTORE PER LINEA I²C BUS

Legenda:

P2.1, SDA = I/O - Segnale di dati dell'I²C BUS software collegato al segnale P2.1 del micro.
P2.0, SCL = O - Segnale di clock dell'I²C BUS software collegato al segnale P2.0 del micro.
+5 Vdc = O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
GND = - Linea di massa.

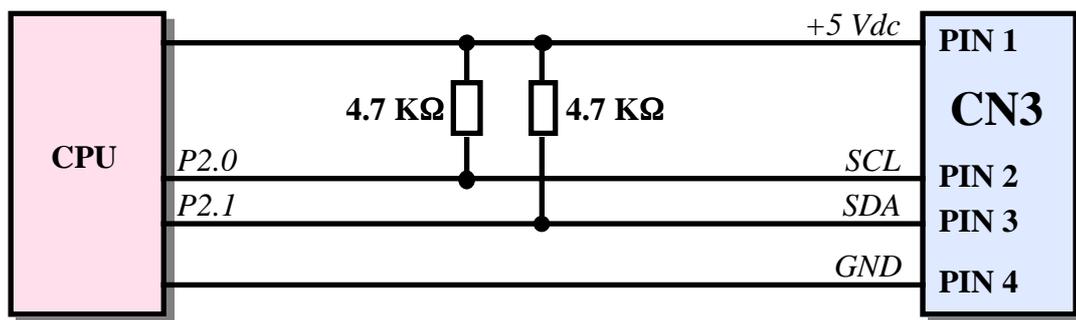



FIGURA 6: SCHEMA CONNESSIONE LINEA I²C BUS

CN2 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

CN2 è un connettore a vaschetta tipo D, femmina, verticale, da 9 vie.
Sul connettore sono disponibili i segnali per la comunicazione della linea seriale, in RS 232, RS 422, RS 485, current loop e TTL che é gestita dalla seriale hardware del Mini Modulo. La disposizione dei segnali, é stata studiata in modo da ridurre al minimo le interferenze e da facilitare la connessione con il campo, mentre i segnali rispettano le normative CCITT relative allo standard utilizzato.
Per uleriori informazioni si veda il manuale **GMB HR84**.

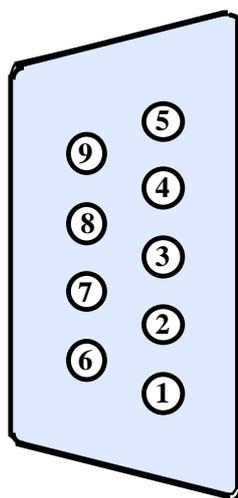



FIGURA 7: CN2 - CONNETTORE PER LINEA SERIALE

Pin *Segnale* *Direzione* *Descrizione*

Linea Seriale in RS 232 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):

2	**RX RS232**	= I	- Linea ricezione in RS 232.
3	**TX RS232**	= O	- Linea trasmissione in RS 232.
5	**GND**	=	- Linea di massa.

Linea Seriale in RS 422 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):

1	**RX- RS422**	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione differenziale in RS 422.
2	**RX+ RS422**	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione differenziale in RS 422.
3	**TX- RS422**	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione differenziale in RS 422.
4	**TX+ RS422**	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione differenziale in RS 422.
5	**GND**	=	- Linea di massa.

Linea Seriale in RS 485 (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):

1	**RXTX- RS485**	= I/O	- Linea bipolare negativa di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
2	**RXTX+ RS485**	= I/O	- Linea bipolare positiva di rice-trasmissione differenziale in RS 485.
5	**GND**	=	- Linea di massa.

Linea Seriale in Current Loop (vedere paragrafo "SELEZIONE COMUNICAZIONE SERIALE"):

9	**RX- C.L.**	= I	- Linea bipolare negativa di ricezione in current loop.
8	**RX+ C.L.**	= I	- Linea bipolare positiva di ricezione in current loop.
7	**TX- C.L.**	= O	- Linea bipolare negativa di trasmissione in current loop.
6	**TX+ C.L.**	= O	- Linea bipolare positiva di trasmissione in current loop.
5	**GND**	=	- Linea di massa.

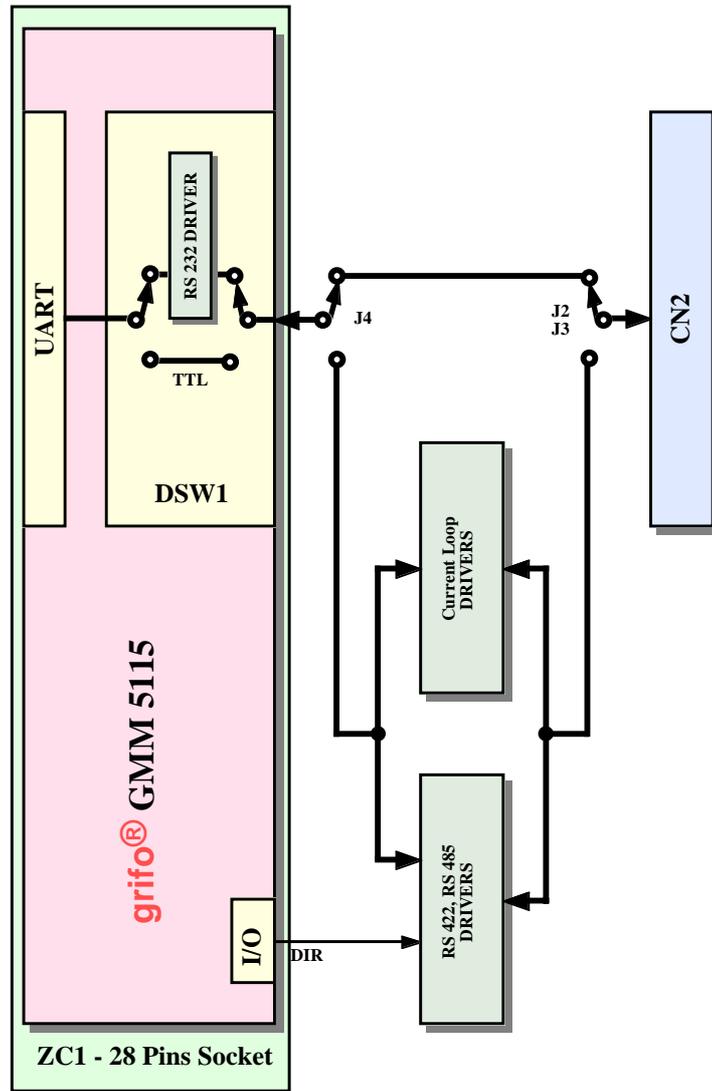



FIGURA 8: SCHEMA DI COMUNICAZIONE SERIALE

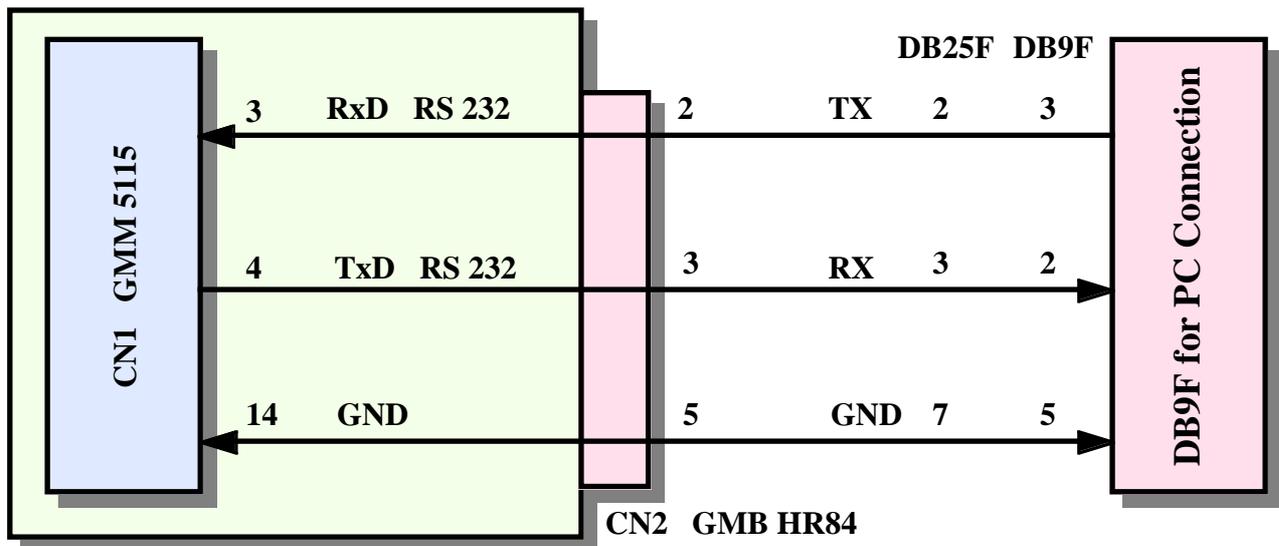



FIGURA 9: ESEMPIO COLLEGAMENTO PUNTO PUNTO IN RS 232 E TTL

CN6 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

CN6 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 9 contatti. Tramite CN6 possono essere collegati gli 8 ingressi optoisolati di tipo NPN o PNP, disponibili sulla scheda **GMB HR84**, che vengono visualizzati dai LEDs verdi.
Due di questi **ingressi** (IN3 e IN4) sono collegati direttamente ai segnali di **Interrupt**, pertanto possono generare immediatamente una richiesta di interrupt alla CPU.
Altri **Due Ingressi** (IN5 e IN6) sono collegati ai segnali di **Conteggio** esterni di due **Timer/Counter**, pertanto le transizioni del segnali su questi ingressi possono essere contati via hardware dalla CPU. Per ulteriori informazioni si faccia riferimento alla figura 19.
Sul connettore oltre alle linee degli ingressi, è presente anche il segnale comune a cui collegare uno degli ingressi per chiuderlo. Le linee dello zoccolo collegate agli ingressi di CN6 sono state scelte in modo da poter sfruttare appieno le periferiche interne dei Mini Moduli **grifo®**.
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR84**.

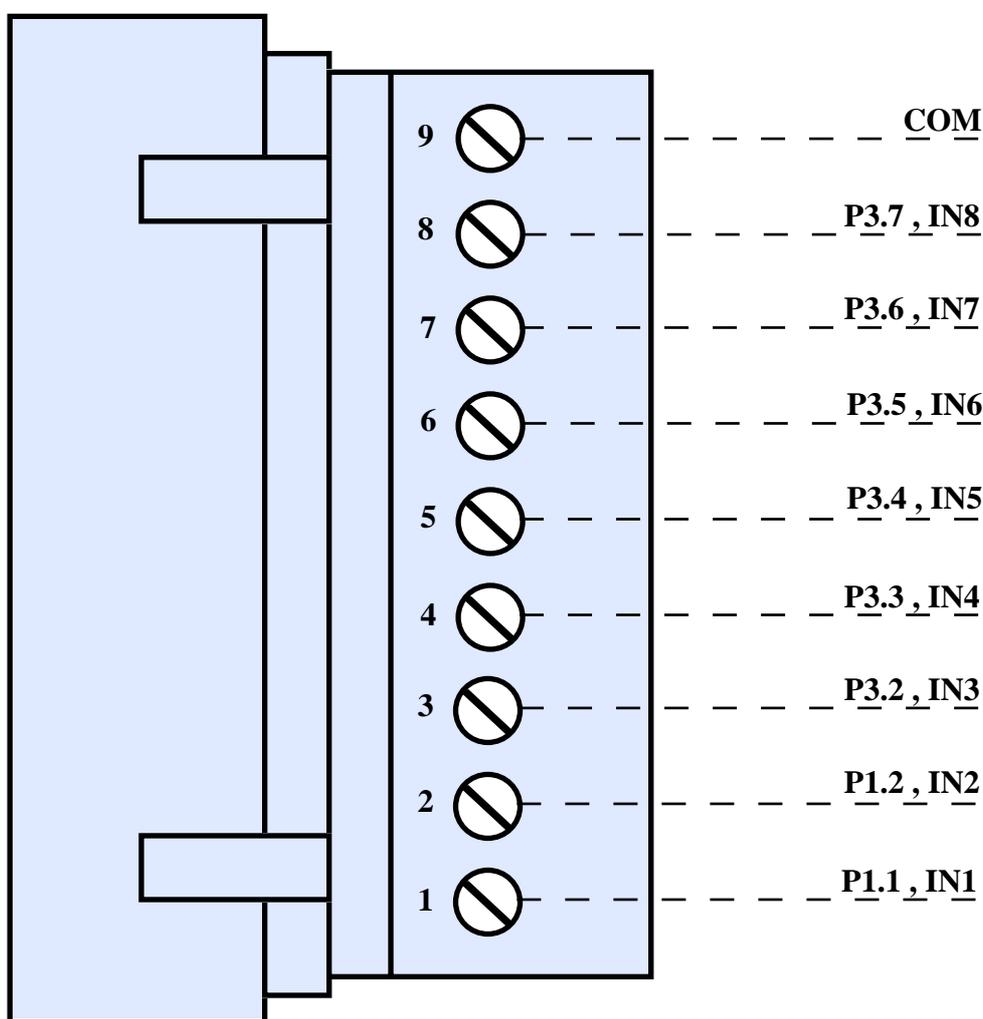



FIGURA 10: CN6 - CONNETTORE PER INGRESSI OPTOISOLATI

Legenda:

Px.y, INn = I - Ingresso n opto isolato di tipo NPN o PNP, collegati al segnale indicato.
COM = - Contatto comune a cui collegare un ingresso per chiuderlo.

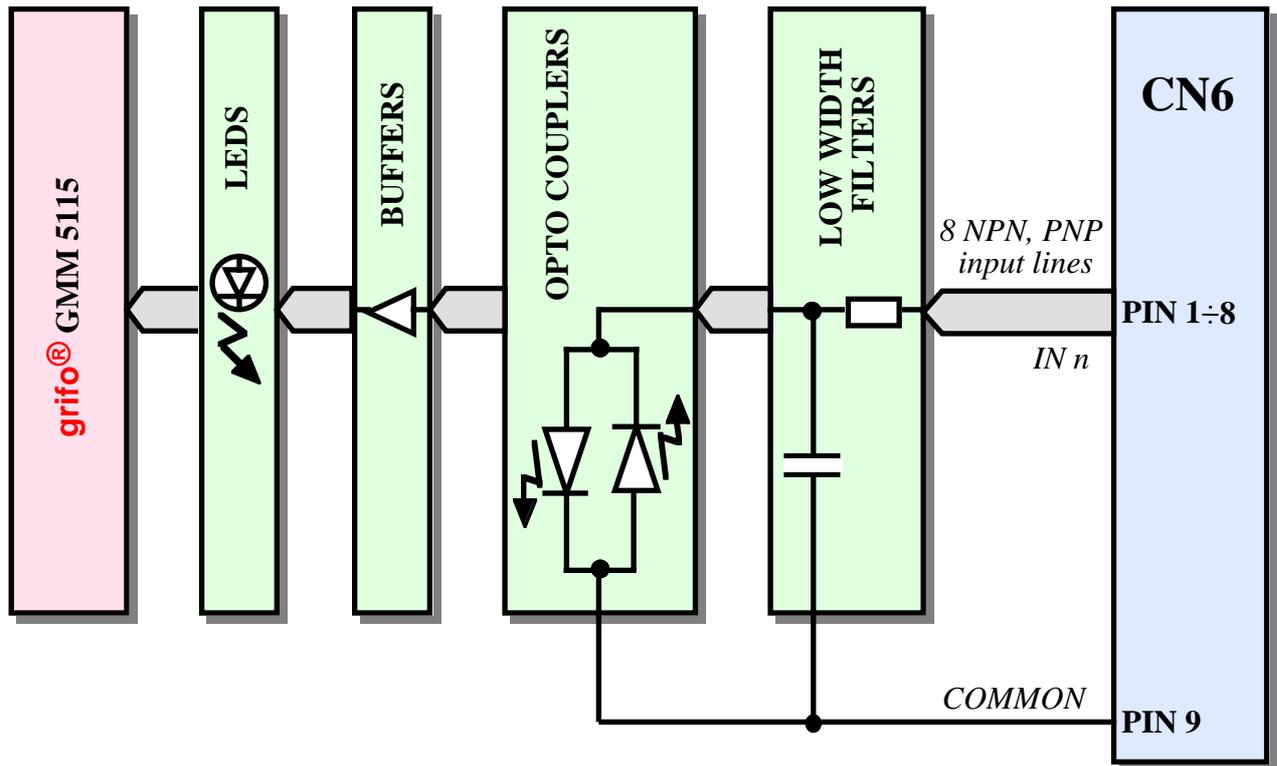



FIGURA 11: SCHEMA DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

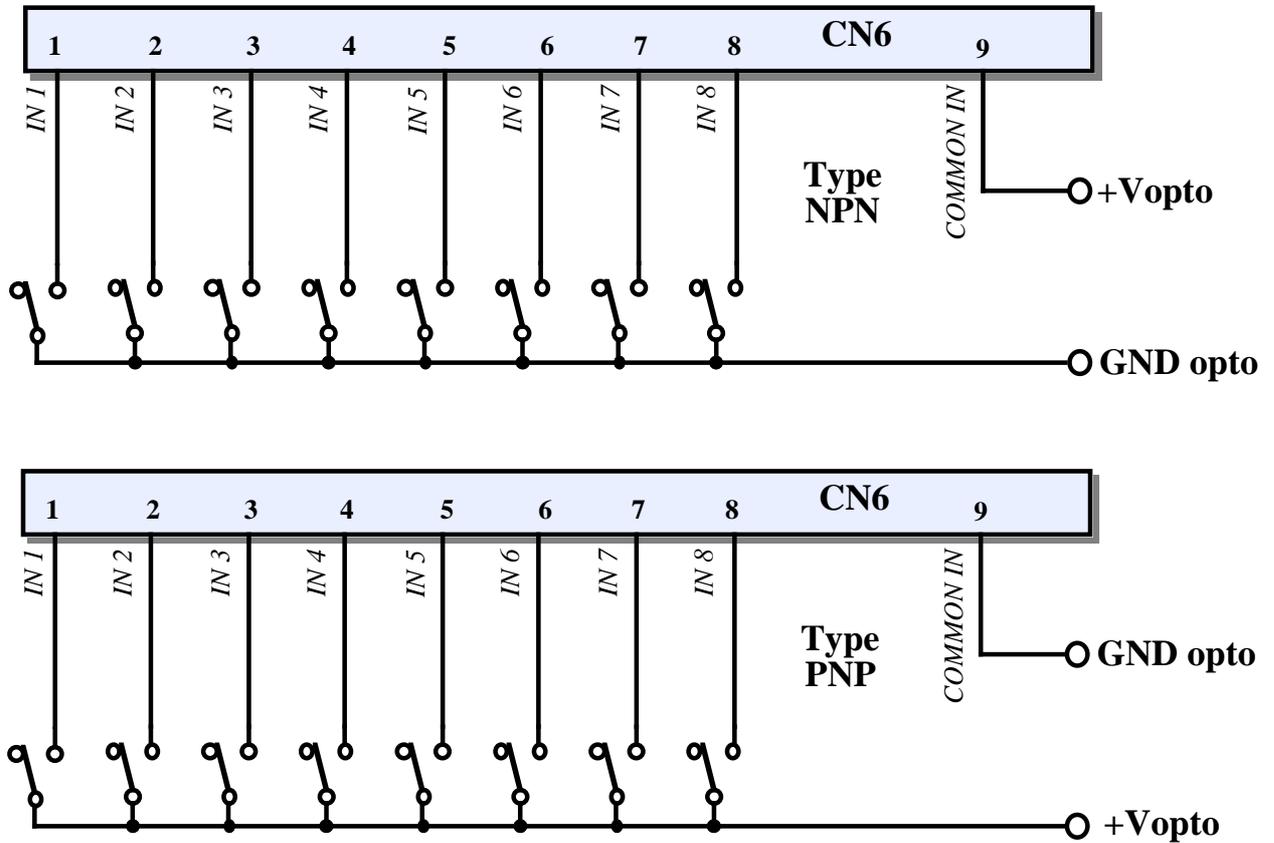



FIGURA 12: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INGRESSI OPTOISOLATI

CN1 - CONNETTORE PER USCITE A RELE'

CN1 è un connettore a morsettiera per rapida estrazione, a passo 5,0 mm, composto da 6 contatti.
Tramite CN1 possono essere collegati i 4 contatti normalmente aperti ed i relativi comuni delle 4 uscite a relé. In fase di collegamento si deve ricordare che il carico massimo sopportato da ogni linea è di **5 A** (resistivi), con un tensione massima di **35 Vdc**.
La gestione di queste uscite avviene tramite una serie di segnali dello zoccolo, opportunamente bufferati, i quali sono stati accuratamente scelti, in modo da semplificare al massimo la gestione software (per maggiori informazioni vedere il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO").
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR84**.

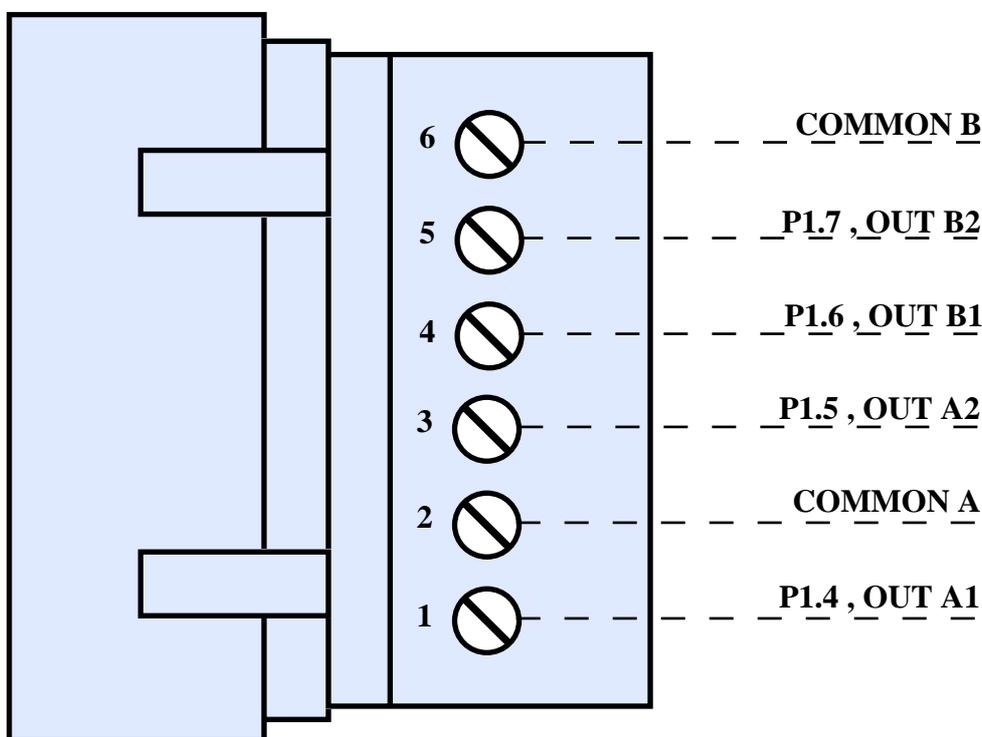



FIGURA 13: CN1 - CONNETTORE PER USCITE A RELÈ GRUPPI A E B

Legenda:

P1.x, OUT An = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo A, collegato al segnale P1.x.
COMMON A = - Contatto comune dei relé del gruppo A.
P1.x, OUT Bn = O - Contatto normale aperto del relé n, del gruppo B, collegato al segnale P1.x.
COMMON B = - Contatto comune dei relé del gruppo B.

grifo® GMM 5115

RELAYS DRIVERS

LEDS

RELAY RL4

RELAY RL3

RELAY RL2

RELAY RL1

OUT B2

COMMON B

OUT B1

OUT A2

COMMON A

OUT A1

PIN 5

PIN 6

PIN 4

CN1

PIN 3

PIN 2

PIN 1

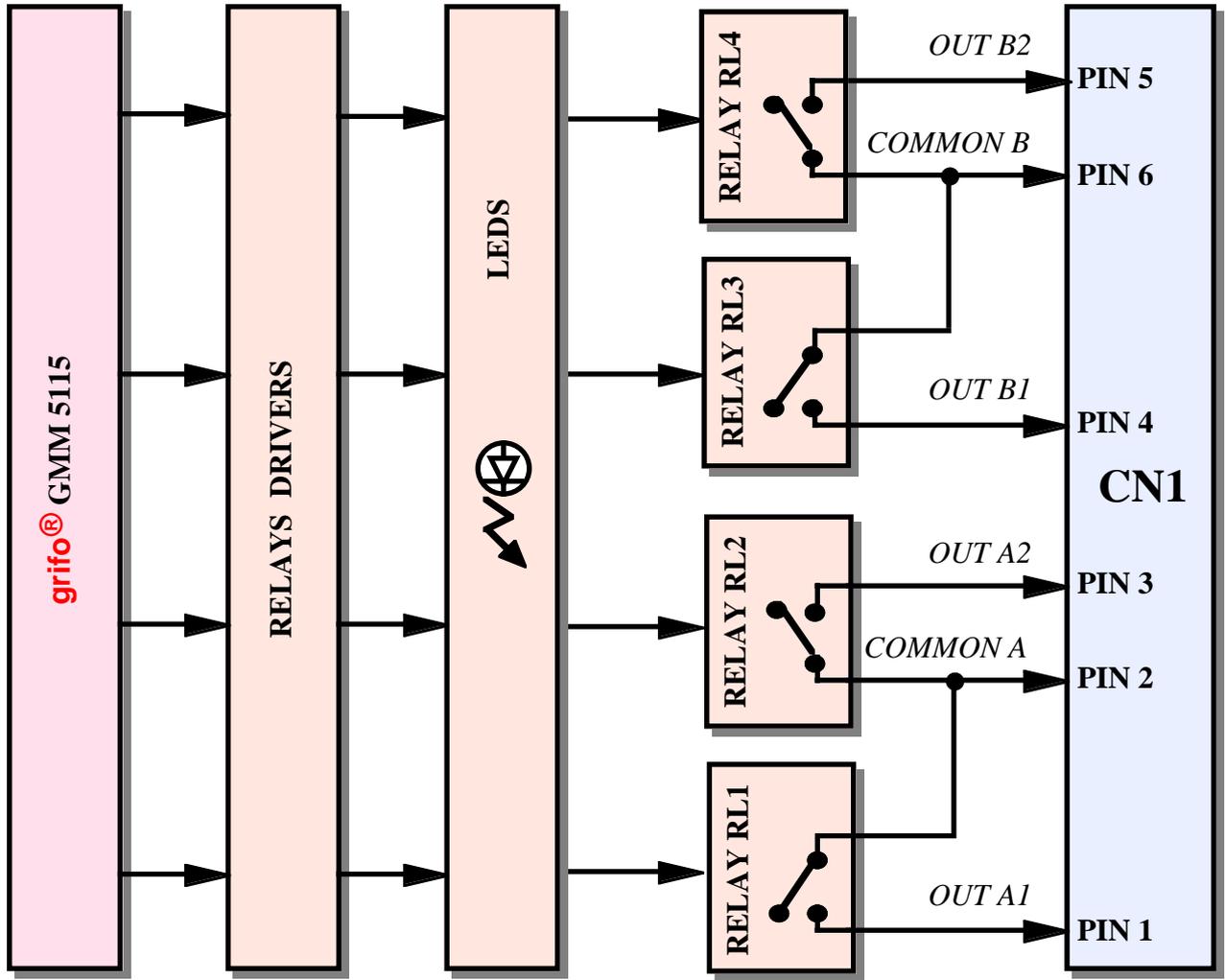



FIGURA 14: SCHEMA DELLE USCITE A RELÉ A E B

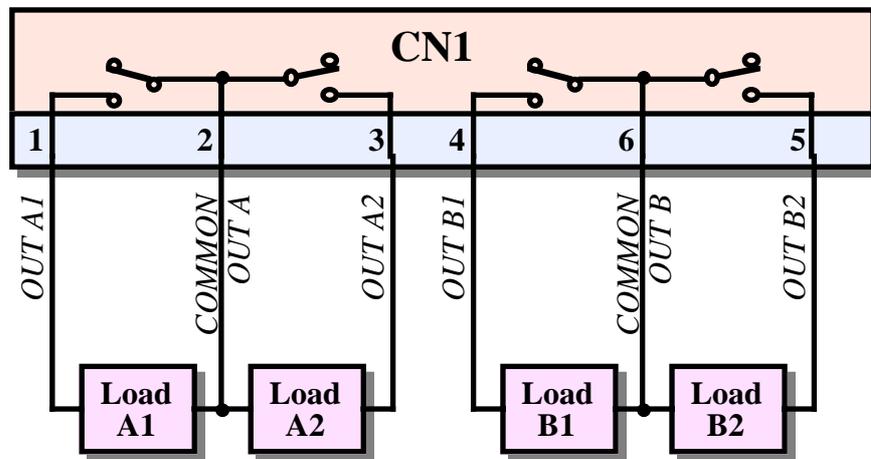



FIGURA 15: SCHEMA DI COLLEGAMENTO DELLE USCITE A RELE' A E B

CN4 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, D/A, ECC.

CN4 è un connettore del tipo AMP MODU II, maschio, verticale, 2x4 vie, con passo 2,54 mm.
Sul connettore CN4 sono sempre disponibili la tensione di alimentazione a +5 Vdc generata dall'alimentatore di bordo, una linea dedicata allingresso di un segnale analogico e fino a cinque linee di I/O digitale.
Il connettore femmina per CN4 può essere ordinato alla grifo® (codice **CKS.AMP8**), mentre acquistando direttamente dal catalogo AMP, fare riseferimento ai seguenti P/N: 280365 (connettore AMP MODU II femmina 2x4 vie) e 182206-2 (contatti a crimpare).
Può inoltre essere ordinato anche il connettore dotato di cavi lunghi un metro con contatti a crimpare già montati (**AMP8.cable**).
Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al manuale **GMB HR84**.

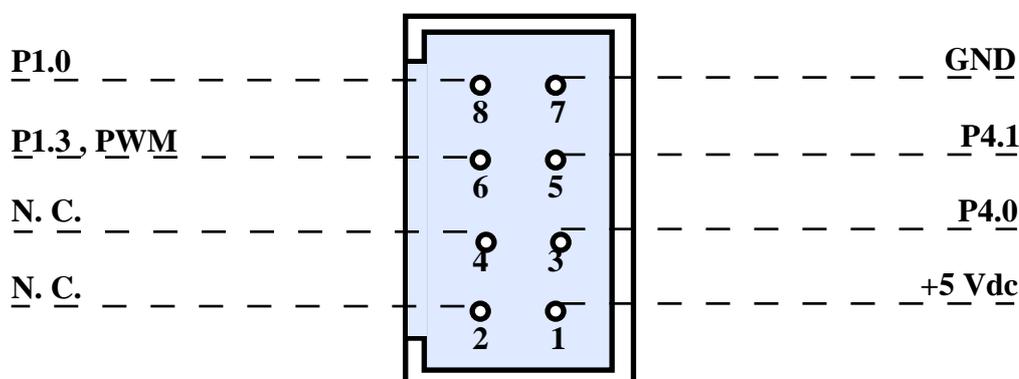



FIGURA 16: CN4 - CONNETTORE PER I/O DIGITALE, D/A, ECC.

Legenda:

Px.y	= I/O - Segnale di I/O digitale del microcontrollore.
PWM	= O - Uscita TTL a modulazione di frequenza del Mini Modulo.
+5 Vdc	= O - Positivo della tensione di alimentazione a +5 Vdc.
GND	= - Linea di massa.
N. C.	= - Nessun collegamento.

INTERRUPTS

Le possibili fonti di interrupt sono:

- Ingresso IN3 di CN1	->	Genera un interrupt esterno chiamato /INT0.
- Ingresso IN4 di CN1	->	Genera un interrupt esterno chiamato /INT1.
- Periferiche della CPU	->	Generano un interrupt interno. In particolare le possibili sorgenti d'interrupt interno sono le sezioni: Timer 0, Timer 1, Timer 2, PCA,UART.

Per ulteriori informazioni si consulti il manuale **GMM 5115**.

INTERFACCIAMENTO DEGLI I/O CON IL CAMPO

Al fine di evitare eventuali problemi di collegamento della scheda con tutta l'elettronica del campo a cui l'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** si deve interfacciare, si devono seguire le informazioni riportate nei precedenti paragrafi e le relative figure che illustrano le modalità interne di connessione.

- Tutti i segnali a livello TTL possono essere collegati a linee dello stesso tipo riferite alla massa digitale della scheda. Il livello 0V corrisponde allo stato logico 0, mentre il livello 5V corrisponde allo stato logico 1.

- Per i segnali optoisolati d'ingresso, devono essere collegati in serie sia i contatti da acquisire che la +V opto esterna. In dettaglio tali contatti (relé, fine-corsa, interruttori, ecc.) devono quindi effettuare il seguente collegamento:

	NPN	PNP
IN x	GND opto	+V opto
COMMON	+V opto	GND opto

  Al fine di evitare problemi di disturbi é preferibile mantenere galvanicamente separata l'alimentazione +V opto da quella di alimentazione ovvero non collegare il segnale GND della scheda al segnale GND opto.

- I segnali d'uscita a relé devono essere collegati direttamente al carico da pilotare (elettrovalvole, relé di potenza, teleruttori, ecc.). La scheda fornisce il contatto normalmente aperto, in grado di sopportare una corrente massima di **5A** con una tensione che può arrivare fino a **35 Vdc**. Per fornire la possibilità di pilotare anche carichi diversi, con alimentazioni distinte, sono previsti due diversi COMUNI relativi a due coppie di relé.

- Per i segnali che riguardano la comunicazione seriale con i protocolli RS 232, RS 422, RS 485, current loop, ed I^2C BUS fare riferimento alle specifiche standard di ognuno di questi protocolli. Inoltre i segnali I^2C BUS sono provvisti di un pull-up da 4,7 KΩ.

TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

La **GMB HR84** dispone di una efficiente circuiteria che si presta a risolvere in modo comodo ed efficace il problema dell'alimentazione della scheda in qualsiasi condizione di utilizzo.
Di seguito vengono riportate le tensioni richieste dalla scheda:

+V opto: Fornisce alimentazione agli optoisolatori della sezione di ingresso della scheda; deve essere compresa nel range 8÷30 Vdc e deve essere fornita sul connettore CN6.

Vac, **+Vdc pow**, **GND:** Forniscono alimentazione alla logica di controllo ed alla sezione di output delle schede, tramite l'alimentatore switching di bordo; deve essere di 10÷40 Vdc oppure 8÷24 Vac e deve essere fornita tramite i pin 1 e 2 di CN5 (in caso di tensione continua la polarità deve essere rispettata). In questo modo é possibile alimentare le schede con dispositivi standard del settore industriale come trasformatori, batterie, celle solari, ecc. Se é necessario alimentare dei carichi esterni a +5 Vdc é possibile prelevare tale tensione dai pin 1 e 7 di CN4. Da notare che l'alimentatore switching di bordo é dotato di radrizzatore a singolo diodo, quindi in caso di alimentazione con una tensione continua, tutti i segnali di massa (GND) della scheda sono allo stesso potenziale.

Per garantire la massima immunità ai disturbi e quindi un corretto funzionamento delle schede, é necessario che queste due tensioni siano galvanicamente isolate tra di loro; a questo scopo può essere ordinato l'alimentatore **EXPS-2** che svolge questa funzione partendo dalla tensione di rete.
La **GMB HR84** é dotata di una circuiteria di protezione a **TransZorb™** per evitare danni dovuti a tensioni non corrette od a rotture della sezione alimentatrice. Come sucessivamente descritto la presenza della tensione di alimentazione generata a bordo é visualizzata anche da un apposito LED disposto nell'angolo in basso a sinistra della scheda.
In merito alla possibilità di alimentare carichi esterni con i segnali +5 Vdc e GND della scheda si ricorda che il loro consumo **deve essere inferiore a**:

400 mA - corrente massima assorbita - corrente massima Mini Modulo

che nel presente caso diventa:

400 mA - 310 mA - 21 mA = 69 mA.

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento al paragrafo "CARATTERISTICHE ELETTRICHE".

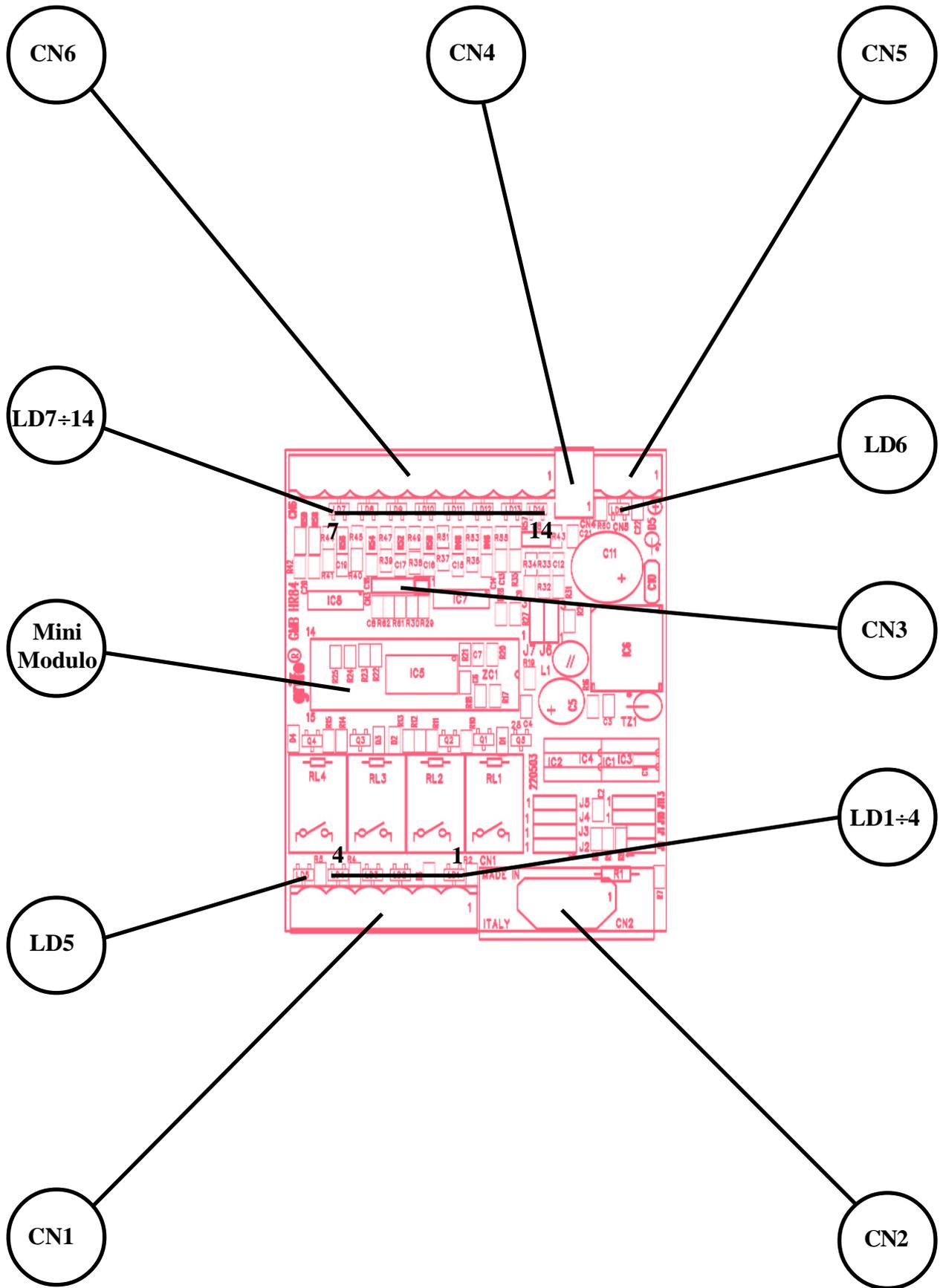



FIGURA 17: DISPOSIZIONE LEDS, CONNETTORI, ECC.

CORRISPONDENZA SEGNALI

Tutte le risorse hardware dell'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** vengono gestite da **GMM 5115** tramite i segnali e le periferiche incorporate nel microcontrollore, un AT89C5115.
Per avere il totale controllo di tali risorse, è sufficiente consultare la tabella nella pagina accanto, che stabilisce quale segnale e/o periferica può pilotare quale risorsa.

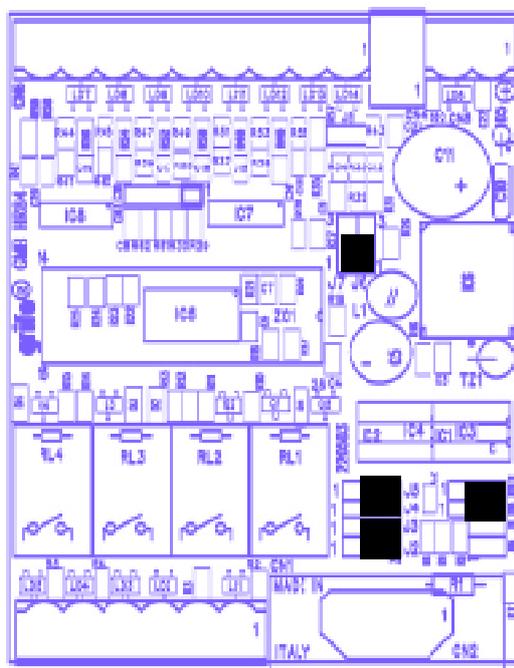



FIGURA 18: CONNESSIONE DEI JUMPERS

Connettore GMB HR84	PIN	Segnale GMB HR84	FUNZIONE	PIN CN1 GMM 5115	Segnale GMM 5115
OPTO INPUTS COM 1	1	Input 1	Ingresso optoisolato n° 1.	pin 26	P1.1
	2	Input 2	Ingresso optoisolato n° 2 oppure contatore PCA.	pin 25	P1.2, ECI
	3	Input 3	Ingresso optoisolato n° 3 oppure Ingresso Interrupt 0.	pin 19	P3.2, /INT0
	4	Input 4	Ingresso optoisolato n° 4 oppure Ingresso Interrupt 1.	pin 18	P3.3, /INT1
	5	Input 5	Ingresso optoisolato n° 5 oppure contatore Timer 0.	pin 17	P3.4, T0
	6	Input 6	Ingresso optoisolato n° 6 oppure contatore Timer 1.	pin 16	P3.5, T1
	7	Input 7	Ingresso optoisolato n° 7.	pin 15	P3.6
	8	Input 8	Ingresso optoisolato n° 8.	pin 13	P3.7
	9	Pin comune degli ingressi optoisolati			
RELAY OUTPUTs	A1	Output 1	Uscita a rele' 5 A n° 1.	pin 23	P1.4
	A	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo A			
	A2	Output 2	Uscita a rele' 5 A n° 2.	pin 22	P1.5
	B1	Output 3	Uscita a rele' 5 A n° 3.	pin 21	P1.6
	B	Pin comune delle uscite a rele' del gruppo B			
	B2	Output 4	Uscita a rele' 5 A n° 4.	pin 20	P1.7
AMP 8 I/O	pin 1	+5 Vdc	Alimentazione +5 Vdc	pin 28	+5 Vdc
	pin 3	CAN L	I/O TTL.	pin 8	P4.0
	pin 5	CAN H	I/O TTL.	pin 9	P4.1
	pin 6	D/A	PWM di CEX0 o I/O TTL.	pin 24	P1.3
	pin 7	GND	Massa del Mini Block.	pin 14	GND

FIGURA 19: TABELLA CORRISPONDENZA SEGNALI E E RISORSE

Una delle caratteristiche più interessanti è la possibilità di programmare la FLASH del microcontrollore Atmel AT89C5115 attraverso la connessione seriale RS 232, senza rimuovere il Mini Modulo dallo zoccolo ZC1.

A) COLLEGAMENTO SERIALE TRA L'ACCOPPIATA ED IL PC:

A1) Per prima cosa dovete aprire il contenitore della **GMB HR84** per inserire, sullo zoccolo ZC1, il Mini Modulo **GMM 5115**.

A2) Per alimentare la **GMB HR84** potete adoperare l'alimentatore **EXPS-2**. Questo alimentatore è in grado di fornire le due tensioni, galvanicamente isolate, necessarie al suo corretto funzionamento. In assenza dell'**EXPS-2** si può adoperare un alimentatore in grado di generare le 2 tensioni, galvanicamente isolate, necessarie per un suo corretto funzionamento.

FIGURA 20: IMMAGINE DELL'ALIMENTATORE EXPS-2

A3) Realizzare il collegamento descritto nella figura 9.

A4) Preparare un emulatore di terminale sul PC, configurato per usare la porta seriale collegata al connettore CN2 dell'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115** con 19200 baud, 8 bit di dati, 1 bit di stop, nessuna partià.

A5) Impostare la modalità DEBUG, ovvero posizionare il dip switch DSW1.1 di **GMM 5115** in posizione ON.

A6) Alimentare l'accoppiata **GMB HR84 & GMM 5115**. Per prima cosa dovete individuare il programma demo relativo all'accoppiata sul CD **grifo®**, il file si chiama "prgmb84.hex" ed è raggiungibile a partire dalla pagina iniziale seguendo il percorso: Italiano | Programmi di Esempio | Programmi Mini Moduli e Mini Block | GMB HR84.

PROGRAMMI PER MINI MODULI E MINI BLOCK

TIPO DI SCHEDA	GET	ASM	Ladder	Abaco® Link BUS	BASIC CBZ80	BASIC BASCOM 8051	BASIC BASCOM AVR	PIC BASIC	BASIC VARI	MCS® Basic 52	C	PASCAL	TIPO DI CPU / BLOCK
VARI	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	-
CAN GM0	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc03 - 8051 Code
CAN GM1	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc01 - 8051 Code
CAN GM2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51cc02 - 8051 Code
GMM 5115	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C5115 - 8051 Code
GMM 876	●	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Microchip PIC16F876A - PIC 14 Code
GMM 932	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	PHILIPS P89LPC932 - 8051 Code
GMM AC2	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Atmel T89C51AC2 - 8051 Code
GMM AM08	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATMega08 - AVR Code
GMM AM32	●	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	Atmel ATMega32 - AVR Code
GMB HR84	●	-	-	-	-	●	●	●	-	-	●	-	Mini Block 8 input opto 4 output relè
GMB HR168	●	-	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-	Mini Block 16 input opto 8 output relè

FIGURA 21: TABELLA ESEMPI

B) RIPROGRAMMAZIONE DELLA FLASH:

B1) Localizzare e salvare in una posizione comoda sul disco rigido del PC il file si chiama "prgmb84.hex".

B2) Sempre sul CD **grifo®** è disponibile anche il programma di utility FLIP, che gestisce la programmazione delle memorie del microcontrollore a bordo di **GMM 5115** tramite il semplice collegamento seriale realizzato al punto A; localizzarlo ed installarlo in una posizione comoda sul disco rigido del PC. Si consiglia una versione >= 2.2.0, potete trovare l'ultima versione sul sito Atmel: www.atmel.com.

B3) Posizionare lo switch 1 di DSW1 su **GMM 5115** in posizione ON, impostando la modalità DEBUG.

B4) Chiudere l'emulatore di terminale.

B5) Togliere e ridare alimentazione all'accoppiata.

B6) Lanciare il software di programmazione ISP installato al punto B2.

B7) Selezionare la CPU da programmare, ovvero AT89c5115, premendo il primo pulsante in alto a sinistra, scegliendo il nome nella finestra che appare e premendo OK:

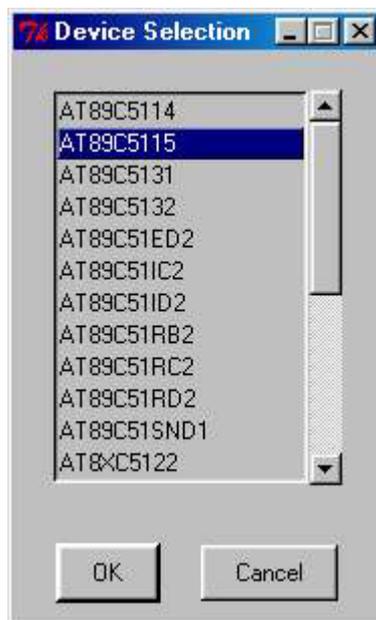



FIGURA 22: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (1 DI 3)

B8) Selezionare la velocita di comunicazione con il Mini Modulo premendo il secondo pulsante in alto da sinistra, scegliendo RS 232 poi scegliendo 115200 e la porta seriale dalla quale il PC è collegato al Mini Modulo quindi premendo OK:

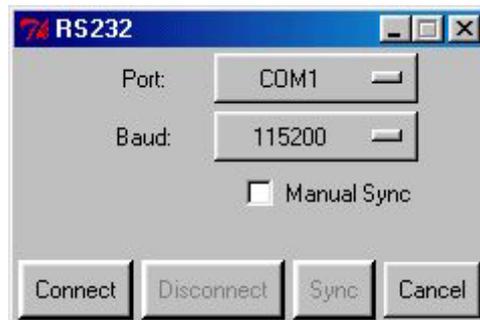



FIGURA 23: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (2 DI 3)

Se dopo circa 20 secondi dovesse apparire una finestra con la scritta "Timeout Error", potete provare ad abbassare la velocità; oppure a rifare i punti da B1 fino a qui; oppure a verificare la corretta connessione con il PC rifacendo i punti da A1 ad A4.

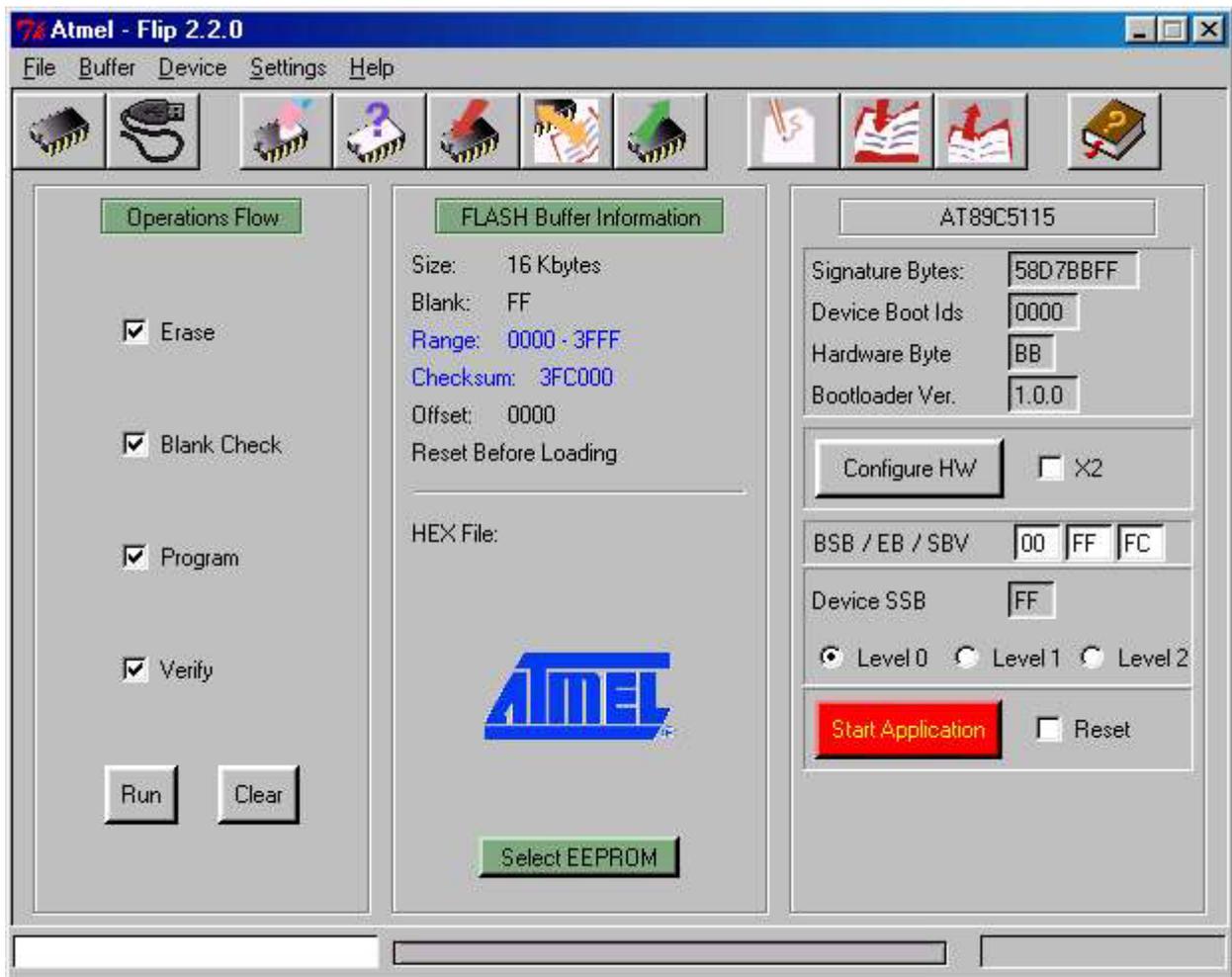



FIGURA 24: FINESTRA SETTAGGIO FLIP (3 DI 3)

B9) Assicurarsi che nel riquadro "AT89C5115" le caselle di testo si popolino analogamente a come si può vedere in figura 24.

B10) Caricare il file da scrivere nella FLASH (ovvero prgmb84.hex) premendo il terzo pulsante da destra e selezionando il file tramite la finestra di dialogo. Nel riquadro "FLASH Buffer Information" appaiono varie informazioni sul file appena caricato; in particolare la voce "HEX File:" deve riportare il nome del file.

B11) Spuntare tutte le caselle del riquadro "Operations Flow".

B12) Premere il pulsante "Run" nello stesso riquadro.

B13) Nella barra di stato in fondo si può seguire il progresso delle operazioni in corso; nella casella in basso a sinistra viene scritto lo stato dell'operazione; le caselle di spunto diventano rosse e poi verdi man mano che le rispettive operazioni vengono completate. Aspettare che la casella "Verify" diventi verde.

B14) Chiudere il FLIP.

B15) Avviare l'emulatore di terminale configurato come nel punto A4.

B16) Muovere DSW1.1 in posizione OFF.

B17) Spegnere e riaccendere o resettare l'accoppitata.

C) CREAZIONE DEL CODICE ESEGUIBILE DEL PROGRAMA DEMO

C1) Installare sul disco rigido del P.C. l'ambiente di sviluppo scelto per realizzare programma applicativo. Sono disponibili diversi ambienti in modo da soddisfare le richieste di ogni utente,ma qui si ricordano quelli più diffusi come il BASCOM 8051, µC/51, LADDER WORK, ecc., si faccia riferimento al manuale del software per ulteriori informazioni.

C2) Sul CD **grifo®** oltre al file con il codice eseguibile del demo, descritto al punto A6, sono presenti anche il/i file sorgenti dello stesso. Questi hanno un'estensione che identifica l'ambiente di sviluppo usato (prgm84c.bas per BASCOM 8051, prgmb84.c per µC/51 oppure prgmb84.pjn) e sono opportunamente organizzati nelle tabelle degli esempi presenti sul CD, assieme agli eventuali file di definizione (grifo_mm.dat per il BASCOM 8051, prgmb84.mak e canary.h per il µC/51). Una volta localizzati questi file devono essere salvati in una posizione comoda sul disco rigido del P.C. di sviluppo.

C3) Ricompilare il sorgente usando l'ambiente di sviluppo scelto, in modo da ottenere il file prgmb84.hex identico a quello presente sul CD **grifo®** e già usato nei punti B. Questa operazione si differenzia notevolmente a seconda dell'ambiente di sviluppo utilizzato, pertanto qui di seguito vengono esposti i passi dettagliati:

I) Ricompilazione con BASCOM 8051.

Ia) Una volta entrati nell'IDE del BASCOM, caricare il programma sorgente con il menu File | Open:

FIGURA 25: CARICAMENTO SORGENTE CON BASCOM 8051

Ib) Dal menu Options | Compiler | Misc impostare il valore Byte End a A0, come anche suggerito nel commento del sorgente, e premere OK:

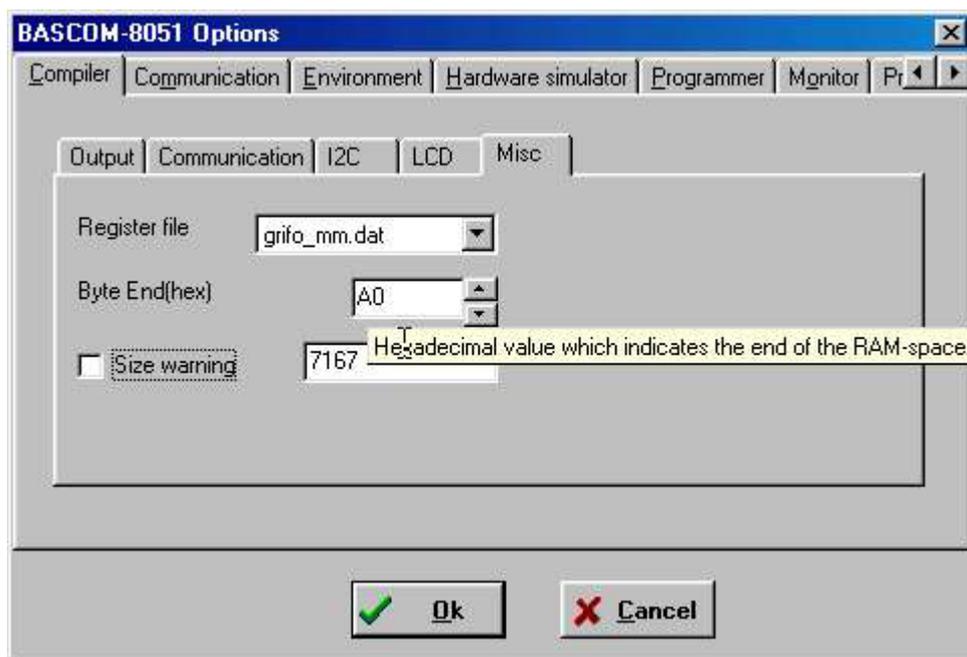



FIGURA 26: CONFIGURAZIONE COMPILATORE BASCOM 8051

Ic) Compilare il sorgente premendo il pulsante con il disegno del circuito integrato. Per una corretta compilazione la presenza del file grifo_mm.dat nella cartella di installazione del BASCOM:

FIGURA 27: COMPILAZIONE CON BASCOM 8051

II) *Ricompilazione con µC/51.*

IIa) Una volta aperto l'editor standard uedit.exe, caricare il programma sorgente premendo il quinto pulsante da sinistra, la presenza del file canary.h nella stessa cartella del sorgente prgmb84.c è indispensabile per una corretta compilazione:

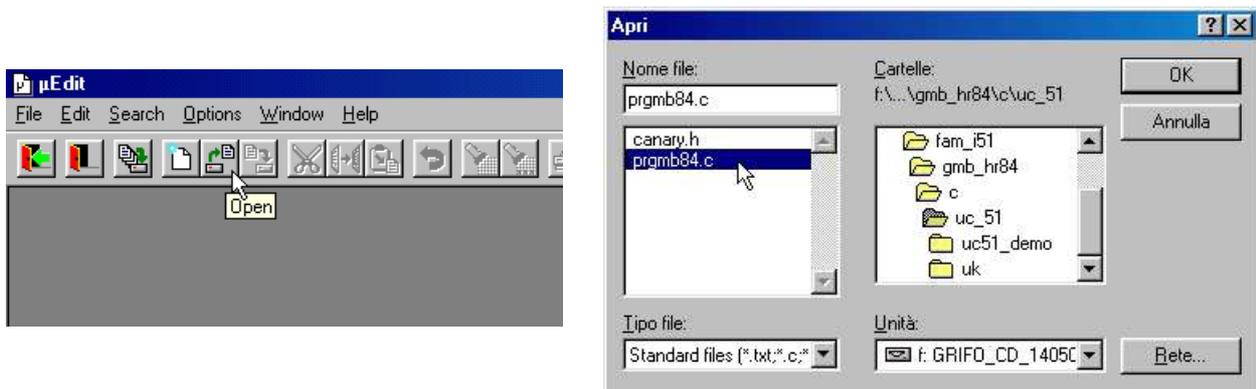



FIGURA 28: CARICAMENTO SORGENTE CON µC/51

IIb) Aprire anche l'editor dei MakeFile, ovvero il programma umshell.exe, e caricare il file prgmb84.mak con il menu File | Load:

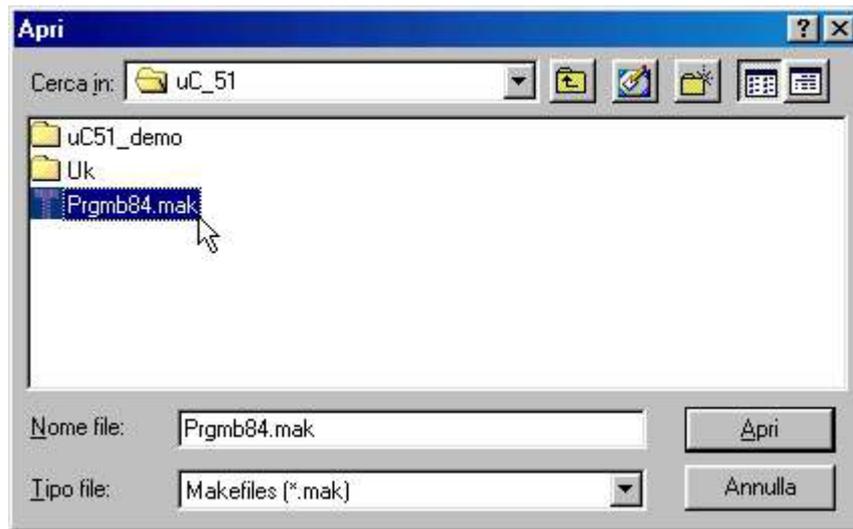



FIGURA 29: CARICAMENTO MAKEFILE (CONFIGURAZIONE COMPILATORE) CON μC/51

IIc) Compilare il sorgente premendo il primo pulsante da destra:

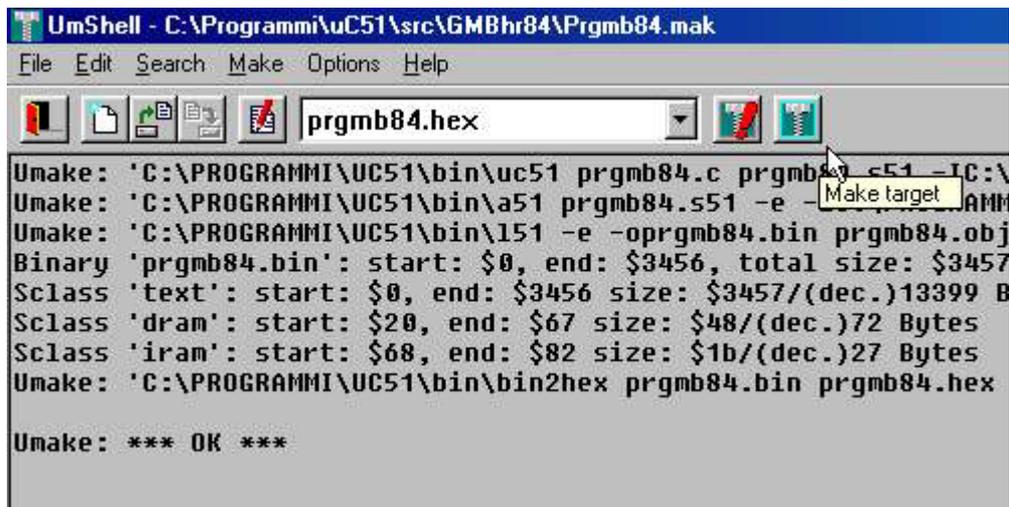



FIGURA 30: COMPILAZIONE CON μC/51

III) Ricompilazione con LADDER WORK.

IIIa) Una volta aperto l'IDE del LADDER WORK, aprire lo schematico prgmb84.pjn con il menu File | Open:

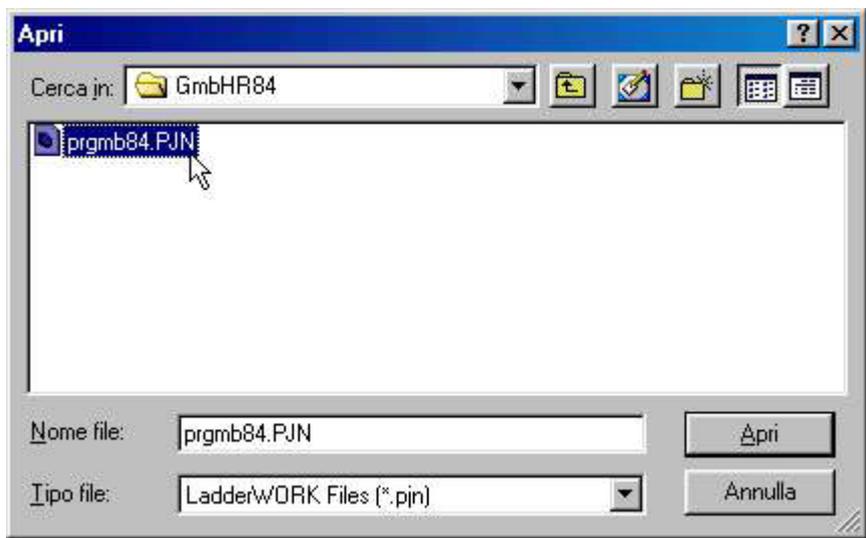



FIGURA 31: CARICAMENTO SORGENTE CON LADDER WORK

IIIb) Assicurarsi che il profilo scelto per la compilazione sia quello relativo all'accoppiata **GMM 5115 & GMB HR84**:

FIGURA 32: CONFIGURAZIONE COMPILATORE CON LADDER WORK

IIc) Compilare il sorgente premendo il primo pulsante da destra:

FIGURA 33: COMPILAZIONE CON LADDER WORK

C4) Rieffettuare il salvataggio del file ottenuto nella FLASH del Mini Modulo, ripetendo i punti B3÷B17.
In merito alle impostazioni del FLIP si ricorda che queste possono essere effettuate solo la prima volta infatti lo stesso programma mantiene gli ultimi settaggi utilizzati.

Se durante l'esecuzione dei passi sopra elencati si presenta un problema od un'anomalia si consiglia all'utente di rileggere e ripetere i passi con attenzione e qualora il malfunzionamento persista, di contattare direttamente la **grifo®**.
In caso di esecuzione corretta di tutte le fasi sopra descritte l'utente ha realizzato e salvato il suo primo programma applicativo coincidente con il demo dell'accoppiata **GMM 5115 & GMB HR84**.
A questo punto è possibile modificare il sorgente del/dei programmi demo in modo da soddisfare le richieste dell'applicazione da realizzare e provarla con i passi sopra elencati (da B3 a C4) in modo ciclico, fino a quando il programma applicativo realizzato è perfettamente funzionante.
Raggiunto questo obiettivo si può eliminare il P.C. di sviluppo, ovvero:

D) PREPARAZIONE DEFINITIVA DELL'APPLICAZIONE

D1) Impostare modalità RUN (DSW1.1=OFF) e scollegare P.C. di sviluppo.

DESCRIZIONE SOFTWARE DELLE PERIFERICHE DI BORDO

Nel paragrafo precedente sono riportate le connessioni di tutte le periferiche verso il campo mentre in questo capitolo viene riportata una descrizione dettagliata del collegamento delle stesse periferiche nei confronti di **GMM 5115**.
In aggiunta di seguito sono disponibili anche le modalità di gestione software delle periferiche da utilizzarsi direttamente nelm programma applicativo sviluppato dall'utente.
Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica di **GMB HR84** e **GMM 5115**.
Nei paragrafi successivi si usano le indicazioni **.0÷7** per fare riferimento ai bits della combinazione utilizzata nelle operazioni di I/O.

USCITE A RELÉ

Lo stato delle 4 uscite digitali a relé viene definito tramite la gestione di altrettanti pins di I/O dello zoccolo ZC1.
Quando la linea dello zoccolo ZC1 viene settata allo stato logico basso (0 logico), l'uscita corrispondente viene attivata (contatto del relé connesso al relativo comune), viceversa quando il pin si trova allo stato logico alto (1 logico) le uscite OUT n sono disattive (contatto del relé aperto).
Come detto in precedenza i LEDs LD1÷4 forniscono un'indicazione visiva dello stato delle uscite digitali (LED acceso = uscita attiva). Riassumendo la corrispondenza è:

P1.4 , OUT A1 -> LED LD1
P1.5 , OUT A2 -> LED LD2
P1.6 , OUT B1 -> LED LD3
P1.7 , OUT B2 -> LED LD4

LINEA SERIALE

I segnali utilizzati sono quelli denominati TxD ed RxD di **GMM 5115**.

LINEA I²C BUS

I segnali utilizzati sono il pin 3 di CN3 (SDA) ed il pin 2 di CN3 (SCL).
Si ricorda che **GMM 5115** non dispone di una interfaccia I²C BUS hardware, pertanto questa deve essere emulata via software usando le istruzioni ad alto livello del linguaggio di sviluppo o le fuzioni contenute nei programmi demo.
Inoltre i segnali SDA ed SCL sono dotati di resistori di pull-up del valore di 4,7 KΩ.

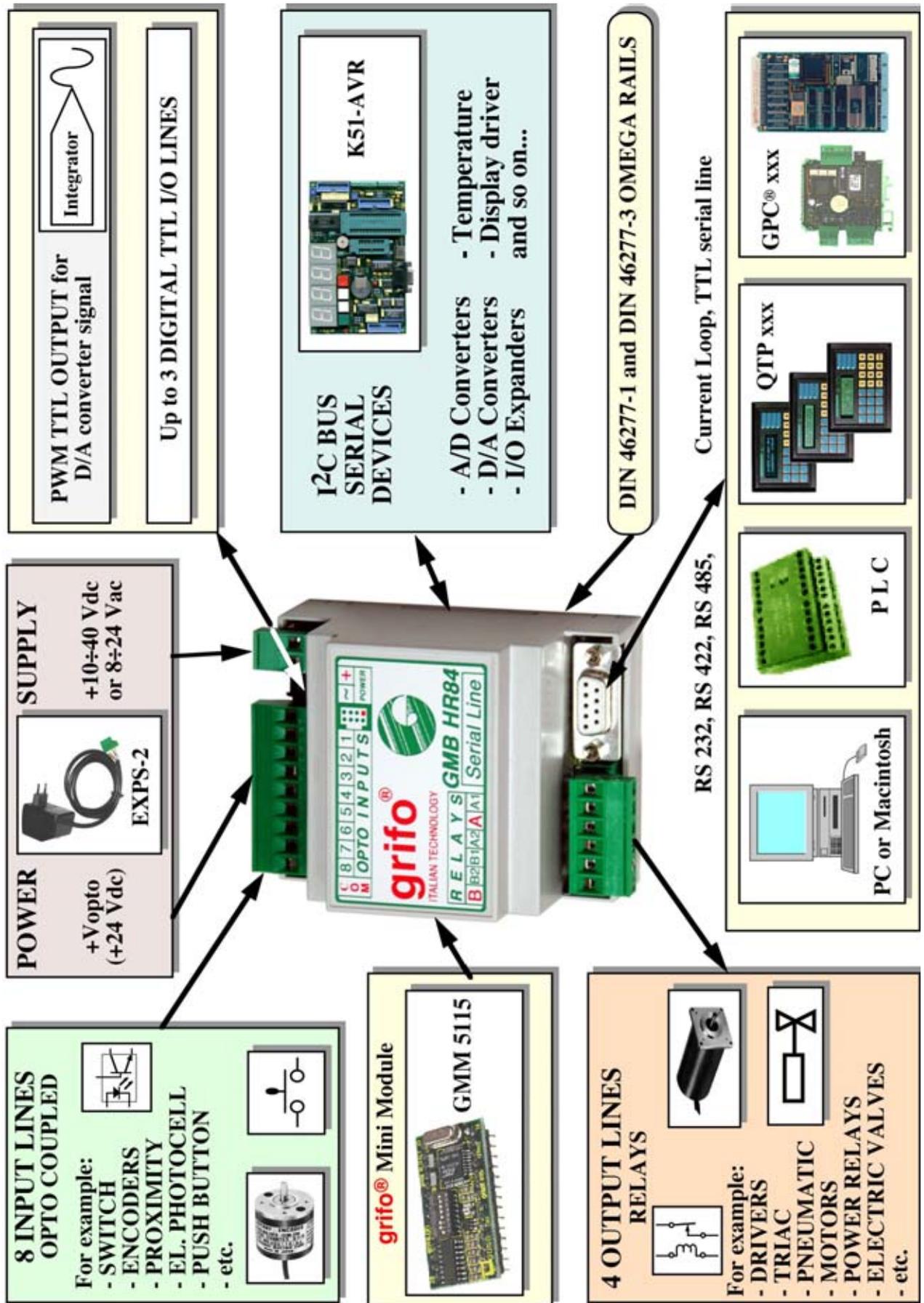



FIGURA 34: SCHEMA DELLE POSSIBILI CONNESSIONI

INGRESSI OPTOISOLATI

Lo stato degli 8 ingressi digitali optoisolati può essere acquisito via software grazie alla lettura dello stato dei relativi segnali di **GMM 5115**.
Quando gli ingressi NPN o PNP sono attivi, le corrispondenti linee si trovano allo stato logico basso (0 logico), viceversa quando gli input sono disattivi viene acquisito un livello alto (1 logico).
Come detto in precedenza i LEDs LD7÷14 forniscono un indicazione visiva dello stato degli ingressi digitali (LED acceso=ingresso attivo).
Riassumendo la corrispondenza è:

P1.1 , IN1 -> LED LD14
P1.2 , IN2 -> LED LD13
P3.2 , IN3 -> LED LD12
P3.3 , IN4 -> LED LD11
P3.4 , IN5 -> LED LD10
P3.5 , IN6 -> LED LD9
P3.6 , IN7 -> LED LD8
P3.7 , IN8 -> LED LD7

I/O DIGITALI

Sono i pin 6 e 8 del connettore CN4, tutti collegati direttamente a segnali dello zoccolo ZC1, in patricolare sono collegati rispettivamente a P1.3 e P1.0.
Si ricorda che il pin 8 di CN4 può essere utilizzato come I/O digitalesolo compatibilmente con la presenza di un pull-down da 4,7 kΩ (se J6 è connesso in 1-2).
Ancora, il pin 4 è collegato ad un LED (LD6) che ne segnala lo stato.

APPENDICE A: INDICE ANALITICO

SIMBOLI

A

B

C

D

E

I

L

N

O

P

R

S

T

U

V